

ARBOLADO URBANO: IMPACTO DEL ESTRÉS HÍDRICO EN EL CRECIMIENTO DE FORESTALES JÓVENES DE USO COMÚN EN CIUDADES ÁRIDAS, MENDOZA, ARGENTINA.

Claudia F. Martinez¹, Fidel. A. Roig², Bruno Cavagnaro², M. Alicia Cantón³

¹ Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda – Instituto Ciencias Humanas Sociales y Ambientales (LAHV-INCIHUSA)

² Instituto Argentino de Nivología Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA)

Centro Científico Tecnológico (CCT Mendoza). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

³ Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo

Tel. 0261-5244310. Fax 0261-5244001. E-mail: cmartinez@mendoza-conicet.gov.ar

RESUMEN

Mendoza está caracterizada por la aridez y la restricción de los recursos hídricos (precipitaciones medias 250mm/año). El área urbanizada presenta en su estructura un elevado porcentaje de espacios verdes y arbolado en alineación que se sustenta en una red de riego artificial. Sin embargo, la escasez del recurso hídrico y la progresiva pérdida de eficiencia del sistema de irrigación comprometen el crecimiento y la sustentabilidad del arbolado.

Este trabajo presenta la metodología de análisis elaborada para evaluar el impacto del estrés hídrico en el crecimiento vegetativo de árboles jóvenes de uso frecuentes en la ciudad de Mendoza (*Acacia visco*, *Fraxinus americana* y *Morus alba*) y el método de análisis de uno de los parámetros de crecimiento: el área foliar. Dicha metodología ha sido aplicada -en primera instancia- a ejemplares en condición de vivero a los efectos de aislar fenómenos intrínsecos a la condición urbana. En futuras etapas se correlacionarán los resultados obtenidos de esta forma con aquellos derivados de mediciones en condiciones urbanas para ejemplares adultos.

Palabras clave: arbolado urbano, estrés hídrico, crecimiento vegetativo.

INTRODUCCIÓN

El ambiente físico de la provincia de Mendoza está caracterizado por un marco natural heterogéneo, signado por la restricción de los recursos hídricos y edáficos, y donde además la intervención del hombre ha forzado la pérdida de biodiversidad y la desertificación. El clima de la región es árido y semiárido (el 76% del territorio provincial se encuentra bajo esta clasificación climática – World Atlas of Desertification, 1992): temperatura media anual 18,5°C; humedad relativa promedio 35%, precipitación media anual inferior a 250mm, importantes amplitudes térmicas, y alto porcentaje de días claros la mayor parte del año. La evapotranspiración potencial anual –Eto– es de 782mm, lo que indica un déficit hídrico de 532mm (Capitanelli, 1967).

El Área Metropolitana de Mendoza (AMM) es un conglomerado urbano que supera el millón de habitantes, y se caracteriza por la presencia masiva de arbolado en su estructura urbana (relación árbol / habitante = 1,115, INDEC 2001). Esta estructura está conformada por árboles en alineación y en espacios verdes localizados en forma estratégica dentro de la trama urbana. La forestación del AMM está integrada por 600.000 ejemplares implantados a la vera de un sistema de canales y acequias que acompaña en paralelo a las calles y conforma la red de riego que los alimenta y permite su crecimiento. El riego artificial sustenta un modelo de ciudad en donde sus kilómetros de acequias permiten implementar un sistema de irrigación que está a la vanguardia en el urbanismo de zonas áridas. En este contexto la forestación urbana aporta numerosos beneficios: mejora el clima urbano mitigando la intensidad del efecto “isla de calor” en climas con importantes niveles de radiación solar; hidrata la atmósfera y reduce las cargas térmicas de verano con consecuentes ahorros de energía (Santamouris, M. 2001); permite la retención de partículas en suspensión y la mitigación de ruido por el follaje; incrementa las condiciones de confort en los espacios públicos durante las estaciones cálidas y contribuye significativamente a la estética urbana. (Mc Pherson, 1998).

Dichos aportes han impactado positivamente en el desarrollo de la ciudad, al tiempo que la articulación del arbolado con la trama edilicia e hídrica ha generado una fisonomía particular conocida como *ciudad-oasis* que imprime a Mendoza un carácter único en la región y en el mundo (Bórmida, 1984) (Figura 1 y 2).

¹ Becaria Doctoral CONICET

² Investigador Independiente CONICET

³ Investigador Adjunto CONICET



Fig. 1: Vista de la ciudad oasis de Mendoza

Fig. 2: Ciudad oasis-sistema de riego mediante acequias

En la actualidad, la disponibilidad del recurso hídrico es un factor limitante y esta situación, según los pronósticos, será aún más grave en el futuro (Fernández Jáuregui, 2001). La oferta mundial de agua es de 7400m³/hab./año; mientras que la proyección para el año 2020 y para el río Mendoza es de 1154 m³/hab./año (Plan Estratégico Mendoza 2010). En los últimos 40 años, simultáneamente con la aceleración del calentamiento global se ha registrado el retroceso de los glaciares cordilleranos y la disminución de los caudales de los ríos de Cuyo, Comahue y Patagonia (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2006).

Por otra parte, los procesos de modernización urbana han inducido a la impermeabilización de la red de riego, provocando una marcada disminución en las superficies de infiltración e intercambio gaseoso por parte de las raíces de los forestales. Esta situación reduce la disposición efectiva del agua y la capacidad de exploración radical.

Esto implica que la variación en los patrones hídricos, en el caudal de la dotación de agua para riego -que en situaciones críticas queda supeditada al uso poblacional-, la eficiencia real de la distribución del agua y el funcionamiento de la acequias hacen suponer que se está comprometiendo el óptimo crecimiento de los forestales y en consecuencia la sustentabilidad del verde urbano. Síntomas en la expresión vegetativa indican que los árboles pueden estar bajo condiciones de estrés de diverso origen. El “estrés hídrico” debido a un riego deficiente o una incorrecta dotación del agua dentro de la ciudad, influye directamente en el crecimiento de los árboles, pudiendo ser causa de decrepitud, senescencia y reducción de la longevidad de las especies arbóreas.

El panorama descrito sumado a un conjunto de factores derivados del crecimiento urbano –contaminación ambiental, convivencia arbolado-infraestructura de servicios, severas tareas de poda, envejecimiento natural de los ejemplares, ataque de plagas y enfermedades, etc.– atenta contra el rol de la vegetación en el equilibrio ambiente natural-ambiente construido, dentro del marco de la sustentabilidad urbana y edilicia. Las razones expuestas muestran la necesidad de cuantificar, en primera instancia, los efectos del estrés hídrico sobre el crecimiento del arbolado público y el uso eficiente del agua, de manera de contribuir a mejorar las condiciones de su vegetación como así también el ahorro del recurso hídrico en ciudades andinas de ambiente semidesértico.

METODOLOGÍA PROPUESTA

El crecimiento del arbolado urbano depende de un conjunto de factores intrínsecos a las especies y al medio en el que se insertan. Para el AMM se han identificado variables que influyen de manera significativa en la expresión vegetativa de los forestales. Dichas variables pueden agruparse en: variables edilicias, variables urbanas y variables del arbolado. Dada la complejidad de las variables urbano-edilicias que impactan en el desarrollo del arbolado y mientras se estudian estos aspectos en los árboles adultos de la ciudad, se ha planteado un ensayo experimental con árboles jóvenes, bajo condiciones controladas en vivero (López Lauenstein, 2005), a los efectos de evaluar la influencia del estrés hídrico en el crecimiento forestal y el comportamiento de distintas especies arbóreas utilizadas en la forestación urbana.

Ensayo experimental en vivero

El diseño experimental consiste en un ensayo de vivero para tres especies forestales de uso común en el AMM: “acacia visco” (*Acacia visco*), “fresno americano” (*Fraxinus americana*) y “morera” (*Morus alba*) (Figura 3).

Las plantas –ejemplares de 2 años de edad- se someten a diferentes tratamientos de riego para evaluar su respuesta en términos de crecimiento, a distintos niveles de estrés hídrico. Los tratamientos son:

- Tratamiento T1: Testigo bajo riego normal: se aportó el 100% del agua transpirada,
- Tratamiento T2: Riego deficitario-Estrés hídrico moderado: se repuso el 66% del agua transpirada y
- Tratamiento T3: Riego deficitario-Estrés hídrico severo: se aportó el 33% del agua transpirada.

La conjunción de todos los parámetros de crecimiento propuestos permitirá evaluar la incidencia del estrés hídrico y de riegos deficitarios en el crecimiento de los árboles, asociado a los impactos derivados de la condición urbana (densidad constructiva, contaminación ambiental, sellamiento de acequias, tránsito vehicular, etc.).

Los resultados obtenidos permitirán establecer niveles y frecuencias de riego apropiadas en función de un crecimiento vegetativo óptimo y que respondan a una economía y uso eficiente del recurso hídrico.

Avanzar en el estudio de la temática permitirá desarrollar recomendaciones relacionadas con el manejo eficiente del arbolado urbano en lo que respecta a lámina de agua y frecuencia de riegos, contribuyendo de este modo a la preservación del bosque urbano y en definitiva, al desarrollo urbano sustentable en zonas áridas.

REFERENCIAS

- Bórmida, E. Mendoza, una ciudad oasis. Mendoza: Revista de la Universidad de Mendoza, 1984.
- Capitanelli, R. Climatología de Mendoza. Primera Edición 1967, Edición Facsimilar 2005. Editorial Facultad de Filosofía y Letras. Colección Cumbre Andina. 443p. ISBN 987 575 023 9.
- Fernández Jáuregui, C. 2001 El agua como fuente de conflictos: repaso de los focos de conflictos en el mundo. Programa Hidrológico Internacional. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO. 17pp. www.unesco.org.uy/phi/libros
- INDEC. Censo Nacional 2001. <http://www.indec.gov.ar/>
- López Lauenstein, D; Melchiorre, M; y Verga, A. (2005) Respuestas de los algarrobos al estrés hídrico. Revista IDIA XXI, IFFIVE-INTA Córdoba, pp. 210-214.
- McPherson, E.G. (1998). Functions of Buffer Plantings in Urban Environments. Agriculture, Ecosystems and Environment, 22/23, pp. 281-298.
- Santamouris, M. (2001). Energy and Climate in the Urban Built Environment. James & James. UK. ISBN 1873936907.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Gobierno de la Provincia de Mendoza. Informa Ambiental 2006.
- World Atlas of Desertification, 1992, UNEP United Nations Environment Programme, 69p. ISBN 0 340 55512 .

ABSTRACT

Mendoza is characterized by the aridity and the restriction of water resources (250mm/año rainfall averages). The urbanized area structure presents a high percentage of green spaces and alignment trees, which requires artificial irrigation. However, the shortage of water resources and the progressive loss of efficiency of the irrigation system undertake the growth and sustainability of the trees.

This study presents the analysis methodology developed to evaluate the impact of water stress on vegetative growth of young trees in frequent use in the city of Mendoza (*Acacia visco*, *Fraxinus americana* and *Morus alba*) and the method of analysis of one of the parameters growth: the leaf area. This methodology has been applied in the first instance, to young trees in nursery conditions to isolate the effects of urban condition. In future phases, it will correlate this results with those derived from measurements in urban conditions with adults trees.

Keywords: urban forests, water stress, vegetative growth